

**Polarisation establishment with respect to wavelength of source spectra**

Publication number: DE19621512 (A1)

Publication date: 1997-12-04

Inventor(s): KLEY ERNST-BERNHARD DR [DE]; HUEBNER HEIKE DPL PHYS [DE]; SCHNABEL BERND DPL PHYS [DE]; ZEITNER UWE DETLEF DPL PHYS [DE] +

Applicant(s): UNIV SCHILLER JENA [DE] +

Classification:

- international: G01J3/447; G01J4/00; G02B5/30; G01J3/28; G01J4/00; G02B5/30; (IPC1-7); G01J3/447; G01J4/00; G02B5/18; G02B5/30; G02B27/26

- European: G01J3/447; G01J4/00; G02B5/30P

Application number: DE19961021512 19960529

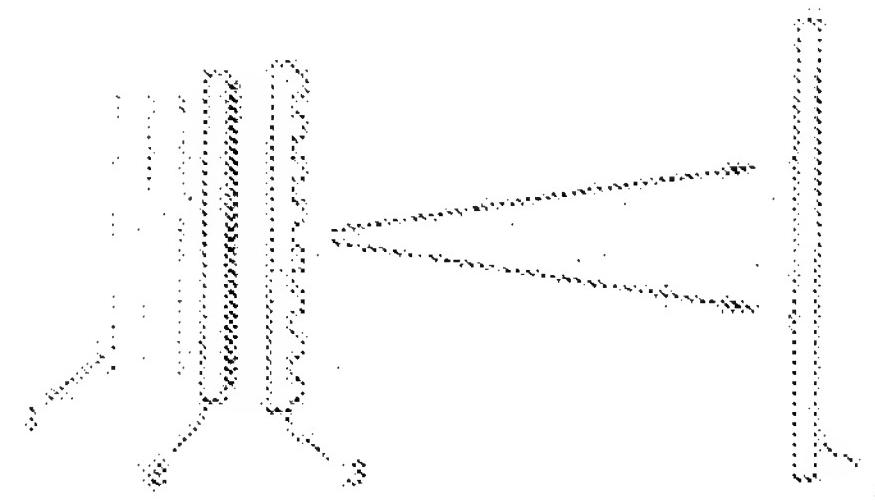
Priority number(s): DE19961021512 19960529

## Cited documents:

- DE3823641 (C1)
- DE3707984 (A1)
- DE3819764 (A1)
- DE2212808 (A1)
- US55335058 (A)

## Abstract of DE 19621512 (A1)

The method involves enabling a radiation (1) from the source to impinge on a micro-optically structured polarisation lattice (2). This may be a circular or may be a polygonal plate having a surface contour to suit the application. The polarised electromagnetic waves strike a diffraction grating (3) in which the dispersal occurs according to wavelength, and the intensity of the various spectra is registered by a CCD matrix camera.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 21 512 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
**G 01 J 3/447**  
G 01 J 4/00  
G 02 B 5/18  
G 02 B 5/30  
G 02 B 27/28

⑯ Aktenzeichen: 196 21 512.9  
⑯ Anmeldetag: 29. 5. 96  
⑯ Offenlegungstag: 4. 12. 97

DE 196 21 512 A 1

⑯ Anmelder:  
Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena, DE

US 52 35 449 A  
US 50 80 486 A  
WO 96 12 941  
B. Stenkamp et al, SPIE Vol. 2213, S. 288-296;

⑯ Erfinder:  
Kley, Ernst-Bernhard, Dr., 07749 Jena, DE; Hübner, Heike, Dipl.-Phys., 07747 Jena, DE; Schnabel, Bernd, Dipl.-Phys., 07749 Jena, DE; Zeitner, Uwe Detlef, Dipl.-Phys., 99423 Weimar, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

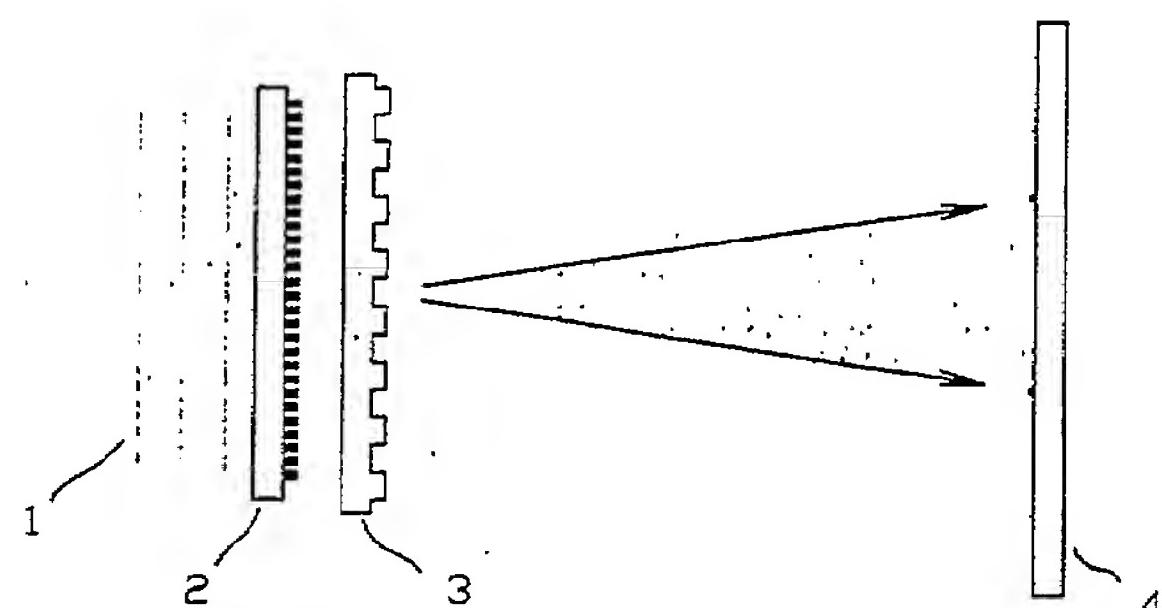
DE 35 23 641 C1  
DE 37 07 984 A1  
DE 35 19 764 A1  
DE 32 12 809 A1  
US 55 35 055 A  
US 55 02 567 A  
US 54 55 712 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Anordnung zur Auswertung des wellenlängenabhängigen Polarisationszustandes einer Strahlung

⑯ Bei einem Verfahren und einer Anordnung zur Auswertung des wellenlängenabhängigen Polarisationszustandes einer Strahlung ist der vollständige und unverfälschte Polarisationszustand für unterschiedliche Wellenlängenbereiche mit geringem Aufwand und in kürzester Zeit zu ermitteln. Die Auswertung soll möglichst universell anwendbar sein, insbesondere auch bei mikrooptischen Systemen, und soll eine Momentanerfassung des Polarisationszustandes für die Wellenlängenbereiche ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die auszuwertende Strahlung (1) ortsabhängig sowohl durch ein Polarisationsgitter (2) mit vorzugsweise lithografisch hergestellte Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtungen in mehreren Schwingungsrichtungen polarisiert als auch durch ein spektrales Ablenkfilter (3) wellenlängenabhängig aufgespalten. Die Intensität der lokal in Schwingungsrichtung und Farbablenkung beeinflußten Strahlung wird mit einem flächenhaft ortsauflösten Detektor (4) erfaßt und ausgewertet.



DE 196 21 512 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 97 702 049/136

9/26

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Anordnung zur Auswertung des wellenlängenabhängigen Polarisationszustandes einer Strahlung. Der Polarisationszustand für verschiedene Wellenlängenbereiche des Lichtes ist in der Wissenschaft und Technik häufig von großer Bedeutung und muß durch geeignete Meßanordnungen oder -geräte ermittelt werden.

Es ist seit langem allgemein bekannt, die Schwingungsrichtung einer elektromagnetischen Welle (Licht) in einem sogenannten Polarimeter zu ermitteln, indem im Strahlengang ein drehbarer Analysator angeordnet wird. Dieser Analysator beeinflußt in Abhängigkeit der Schwingungsrichtung des Lichtes die Intensität der durchgelassenen Strahlung. Aus der Winkelstellung des Analysators, in der ein Intensitätsmaximum oder -minimum auftritt, läßt sich die Polarisationsrichtung des Lichtes ermitteln. Die Strahlungsintensität wird dabei durch einen Fotodetektor, z. B. eine Photodiode, optoelektronisch ausgewertet.

Nachteilig ist, daß diese Polarimeter auf Grund der mechanisch bewegten Analysatoren relativ groß und langsam in der Auswertung sind. Der letztgenannte Nachteil fällt besonders ins Gewicht, wenn nicht nur die Intensitätsextremwerte, sondern auch eine Intensitätsverteilung des Polarisationszustandes ermittelt werden soll. In diesem Falle sind die Strahlungsintensitäten in mehreren bis vielen Winkelstellungen des Analysators zu messen und auszuwerten.

Moderne Meßgeräte zur Polarisationsanalyse (z. B. Ellipsometer) arbeiten automatisch und vor allem ohne manuelle Drehbewegung des Analysators. Dennoch arbeiten diese Polarimeter mit mechanisch bewegten Teilen. Darüber hinaus sind die Meßanordnungen groß und platzaufwendig, so daß ihr Einsatz insbesondere für mikrooptische Systeme begrenzt oder nicht möglich ist.

Es ist ferner ein Polarimeter ohne mechanisch bewegten Analysator bekannt (DE 3.523.641), bei dem ein Kunststoffkegel, dessen Oberfläche in einem günstigen Neigungswinkel zum einfallenden Licht steht, als Polarisator bzw. als Analysator wirkt.

Mit geeigneter Detektion des am Kegel abgelenkten Lichtes kann ohne mechanische Analysatorbewegung eine Polarisationsanalyse durchgeführt werden. Infolge der räumlichen Strahlablenkung am Kegel ist jedoch die Intensitätsauswertung der Strahlung aufwendig, da die Detektion um den Kegel herum erfolgen muß. Außerdem ist eine exakte Strahlpositionierung auf den Kegel erforderlich. Die Einsatzmöglichkeiten der Einrichtung für eine schnelle und vollständige Polarisationsanalyse sind deshalb ebenfalls eingeschränkt.

Für den Fall, daß die Polarisierung einer Strahlung in einzelnen Wellenlängenbereichen der Strahlung zu ermittelt ist, sind die vorgenannten Messungen für jede Wellenlänge der Strahlung durchzuführen, indem die Strahlung vorher jeweils für den spezifischen Wellenlängenbereich separiert wurde.

Es ist seit langem bekannt (z. B. B. Stenkamp et al., Grid polarizer for the visible spectral region, SPIE Vol. 2213, 288–296, 1994), daß metallische Gitter, deren Periode etwa der Lichtwellenlänge entsprechen oder noch kleiner sind, polarisierende Eigenschaften besitzen. Benutzt man ein entsprechendes aus geraden, metallischen Stäben bestehendes Gitter, treten nach Durchgang des Lichtes keine Beugungsordnungen außer der sogenannten nullten Beugungsordnung auf. Im Idealfall enthält diese nur noch die quer zu den Gitterstäben schwingen-

de Komponente des elektrischen Feldes. Die andere Polarisationskomponente wird durch das Gitter absorbiert. Bei realen Gittern tritt unter Umständen keine vollständige Absorption auf, wodurch die transmittierten und reflektierten Komponenten nicht ideal polarisiert sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den möglichst vollständigen und unverfälschten Polarisationszustand einer Strahlung für unterschiedliche Wellenlängenbereiche mit geringem Aufwand und in kürzester Zeit zu ermitteln.

Die Auswertung soll möglichst universell anwendbar sein, insbesondere auch bei mikrooptischen Systemen, und soll eine Momentanerfassung des Polarisationszustandes für die Wellenlängenbereiche ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Strahlung ortsabhängig sowohl durch ein optisches Gitter mit vorzugsweise lithografisch hergestellten Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtung in mehreren Schwingungsrichtungen mikrooptisch polarisiert als auch durch ein diffraktives Ablenkfilter in unterschiedliche Wellenlängen aufgespalten wird und daß die Intensität der in Polarisierung und Wellenlänge beeinflußten Strahlung durch einen flächenhaft ortsauflösten Detektor erfaßt und ausgewertet wird.

Die moderne Lithografie ermöglicht die Herstellung sehr feiner Gitterstrukturen, die eine weitgehend unverfälschte Polarisierung der Strahlung ermöglichen. Das Gitter weist dabei Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtungen auf (beispielsweise zirkular gekrümmte, radiale bzw. sternförmige Mikrostrukturen), wodurch die Strahlung gleichzeitig in mehreren Schwingungsrichtungen auf eine vorzugsweise Ebene Detektorfläche (z. B. eine an sich bekannte CCD-Matrix) projiziert werden kann. Auf diese Weise kann zur Auswertung ein in der Technik häufig verwendeter CCD-Kamerachip eingesetzt werden.

Durch diffraktive Ablenkung der Strahlung erfolgt zusätzlich eine spektrale Strahlaufspaltung und eine wellenlängenabhängige Projektion auf unterschiedliche Flächenbereiche des Detektors.

Mit der Intensitätsauswertung der auf den flächenhaft ortsauflösten Detektor treffenden und lokal polarisationsbeeinflußten und farbabgelenkten Strahlung kann diese unmittelbar polarisations- und wellenlängenabhängig ausgewertet werden. Die Polarisationszustände für unterschiedliche Wellenlängenbereiche brauchen somit im Vergleich zum Stand der Technik nicht für die einzelnen Wellenlängen zeitlich nacheinander gemessen zu werden, sondern können bei der Momentanauswertung (in-situ-Messung) der Strahlung gemeinsam erfaßt werden. Die wellenlängenabhängige Beeinflussung der Strahlung zur Polarisationsmessung besteht nicht, wie bekannt, in der Farbfilterung der Strahlung, sondern in deren wellenlängenspezifischer Ablenkung. Die Gitter können zirkular oder polygonal ausgeführt sein. Zur optoelektronischen Strahlauswertung kann eine direkte Abbildung auf den Detektor oder eine Abbildung über eine Projektionsoptik erfolgen, wobei die Gitter an sich bzw. Gitter und Projektionsoptik baulich vereint sein können.

Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn vor der ortsauflösten Polarisierung durch das mikrostrukturierte optische Gitter zusätzlich die Phasenlage zwischen verschiedenen polarisierten Komponenten der Strahlung in einem oder mehreren Teilbereichen verändert wird. Hierzu sind insbesondere Elemente geeignet, die (ggf. bereichsreichsweise) die Eigenschaften von an-

sich bekannten doppelbrechenden Phasenplatten aufweisen.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Es zeigen:

**Fig. 1** Prinzipanordnung eines Polarisationsgitters, eines spektralen Ablenkgritters und eines Detektors im Strahlengang der zu untersuchenden Strahlung ohne Projektionsoptik;

**Fig. 2** Prinzipanordnung mit einer Projektionsoptik vor dem Detektor;

**Fig. 3** Prinzipanordnung mit baulicher Vereinigung des spektralen Ablenkgritters und der Projektionsoptik;

**Fig. 4** Prinzipanordnung mit baulicher Vereinigung des Polarisationsgitters und des spektralen Ablenkgritters;

**Fig. 5** Prinzipanordnung mit einem geblazten spektralen Ablenkgritter;

**Fig. 6** Prinzipanordnung mit baulicher Vereinigung des geblazten spektralen Ablenkgritters und der Projektionsoptik;

**Fig. 7** Prinzipanordnung mit Einfügung eines Axicons zur Projektionsoptik;

**Fig. 8–17** ausgewählte Gestaltungsmöglichkeiten für die Gitterstrukturen;

**Fig. 18** Prinzipanordnung wie **Fig. 1** mit einem zusätzlichen Gitter, dem eine doppelbrechende Phasenplatte vorgelagert ist;

**Fig. 19** Prinzipanordnung wie **Fig. 1** mit vorgelagertem Element, welches bereichsweise die Eigenschaft einer doppelbrechenden Phasenplatte besitzt.

In **Fig. 1** ist der Prinzipaufbau der erfindungsgemäßen Anordnung dargestellt. Im Strahlengang einer Strahlung 1, deren Polarisationszustand für unterschiedliche Wellenlängenbereiche ermittelt werden soll, sind ein mikrooptisch strukturiertes Polarisationsgitter 2 (z. B. ein metallisches Gitter der Periode 220 nm), ein spektrale Ablenkgritter 3 und ein CCD-Kamerachip 4 angeordnet. Das Polarisationsgitter 2 und das spektrale Ablenkgritter 3 können u. a. zirkular oder polygonal ausgeführt sein. Beispiele für das Polarisationsgitter 2 sind in den **Fig. 8** bis **17** gezeigt. Auf Grund dieser Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtung wird die Strahlung 1 jeweils differenziert in ihrer Polarisation beeinflußt. Die lokal unterschiedlich polarisierte Strahlung 1 wird über das spektrale Ablenkgritter 3 auf den flächenhaft ortsauflösten CCD-Kamerachip 4 projiziert, durch welchen die Strahlungsintensität ortsabhängig erfaßt wird. Von dem spektralem Ablenkgritter 3 (diffraktives Gitter) wird die durch das Polarisationsgitter 2 örtlich beeinflußte Strahlung zusätzlich wellenlängenabhängig mit einem Beugungswinkel abgelenkt. Es wäre im übrigen denkbar, das Polarisationsgitter 2 und das spektrale Ablenkgritter 3 in umgekehrter Reihenfolge anzuordnen. Entscheidend ist, daß die Strahlung 1 zur flächenhaft ortsauflösten Intensitätsauswertung sowohl lokal unterschiedlich polarisiert als auch örtlich wellenlängenabhängig gebeugt wird.

Die Auswertung der Strahlungsintensität in Ortsabhängigkeit der Detektorfläche vom CCD-Kamerachip 4 gibt somit unmittelbar Auskunft über den polarisations- und wellenlängenabhängigen Augenblickszustand der Strahlung 1.

In **Fig. 2** ist zusätzlich zu **Fig. 1** vor dem CCD-Kamerachip 4 eine Projektionslinse 5 angeordnet, welche die örtlich in Schwingungsrichtung und Farbablenkung beeinflußte Strahlung 1 auf den CCD-Kamerachip 4 proji-

ziert. Dadurch werden für jede Wellenlänge ein scharfer ringförmiger Fokus 6 auf den CCD-Kamerachip 4 abgebildet und eine gute Intensitätsausnutzung der Strahlung 1 bei der Auswertung erzielt. Gegebenenfalls kann 5 dann auch der Abstand zwischen den Gittern 2, 3 und dem CCD-Kamerachip 4 vergrößert werden.

In **Fig. 3** sind das spektrale Ablenkgritter 3 und die Projektionslinse 5 zu einem optischen Element 7 zusammengefaßt. **Fig. 4** zeigt die bauliche Vereinigung der 10 beiden zirkular oder polygonal ausgeführten Gitter 2, 3 zu einem optischen Element 8 mit einer entsprechend zirkularen oder polygonalen Beugungsfigur.

Zur Verbesserung der Beugungseffizienz ist es möglich, das spektrale Ablenkgritter 3 in an sich bekannter 15 Weise als geblaztes diffraktives Gitter 9 auszuführen (**Fig. 5**), wobei dieses, wie in **Fig. 6** dargestellt, gemeinsam mit der Projektionslinse 5 zu einer ringförmigen off-axis-Zylinderlinse 10 zusammengefaßt werden kann.

Die zur Farbaufspaltung verwendete erste (und höhere) Beugungsordnung des spektrale Ablenkgritters 3 entstehen unter einem gewissen Winkel zur optischer Achse der Anordnung. Da die Detektorfläche bei CCD-Chips begrenzt ist, könnte das unter Umständen zu Problemen bei der Detektion führen. **Fig. 7** zeigt, wie durch Einfügen eines an sich bekannten Axicons 11 der Winkel, unter dem die Beugungsordnungen zur optischen Achse entstehen, verändert werden kann, was zu einer besseren Flächenausnutzung des CCD-Kamerachips 4 führt.

In den **Fig. 8** bis **17** sind Beispiele ausgewählter Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtungen für das Polarisationsgitter 2 dargestellt, um die Strahlung 1 jeweils ortsabhängig unterschiedlich zu polarisieren.

**Fig. 8** zeigt zwei quadratförmige Flächen 19, die Mikrostrukturen 12, 13 mit linearer Ausrichtung in zwei unterschiedlichen Richtungen aufweisen.

In **Fig. 9** sind zirkulare Mikrostrukturen 14 dargestellt, d. h. die Gitterlinien sind konzentrische Kreise, deren Radiusdifferenz der Gitterperiode entspricht.

**Fig. 10** zeigt radiale bzw. sternförmige Mikrostrukturen 15, d. h. die Gitterlinien verlaufen vom Mittelpunkt ausgehend radial nach außen.

In **Fig. 11** sind eine polygonale Mikrostrukturen 16 dargestellt, d. h. die Gitterlinien sind Polygone beliebiger aber konstanter Eckenzahl mit gleichem Mittelpunkt.

**Fig. 12** bis **14** zeigen Flächenfüllungen unterschiedlicher Art, wobei diese mit Mikrostrukturen unterschiedlicher Ausrichtungen gefüllt sind (kreisringförmige Flächen 17 in **Fig. 12**, wabenförmige Flächen 18 in **Fig. 13** und beliebig begrenzte Flächen 20 in **Fig. 14**).

Die **Fig. 15** bis **17** zeigen "patchwork"-artige Kombinationen von Flächen mit unterschiedlichen Gitterausrichtungen. Die Flächen können rechteckförmig (**Fig. 15** und **17**) oder kreisförmig (**Fig. 16**) gestaltet sein.

Soll mit dem Polarisimeter eine Unterscheidung zwischen elliptisch polarisiertem Licht einerseits und einer Mischung aus linear polarisiertem und unpolarisiertem 60 Licht andererseits durchgeführt werden, so ist es zweckmäßig, die bisher beschriebenen Anordnungen (**Fig. 1** bis **7**) zu erweitern. Wie **Fig. 18** zeigt, wird in den Strahlengang neben dem Polarisationsgitter 2 ein weiteres gleichartiges Polarisationsgitter 2a eingefügt, vor dem 65 eine doppelbrechende  $\lambda/4$ -Phasenplatte 21 angeordnet ist. Diese bewirkt eine Veränderung des Polarisationszustandes des einfallenden Lichts, die bei der ortsauflösten Polarisation durch das Polarisationsgitter 2a eine

Veränderung der einzelnen transmittierten Intensitäten bewirkt. Aus dem Vergleich der beiden mit dem CCD-Kamerachip 4 aufgenommenen Bilder (mit bzw. ohne doppelbrechende  $\lambda/4$ -Phasenplatte 21) kann die o.g. Unterscheidung zwischen verschiedenen Polarisationszuständen getroffen werden.

Die in Fig. 18 beschriebene Anordnung kann auch verändert werden, indem sich im Strahlengang vor dem spektralen Ablenkfilter 3 nur das Polarisationsgitter 2 befindet und vor diesem ein Element 22, das nicht vollständig, sondern nur bereichsweise die Eigenschaften einer doppelbrechenden  $\lambda/4$ -Phasenplatte aufweist (Fig. 19). Das Element 22 besitzt zwei Bereiche unterschiedlicher Phasenverschiebung, wobei verschiedene polarisierte Komponenten der Strahlung 1 in einem ersten Bereich 23 um den Betrag  $\lambda/4$  phasenverschoben werden, während die Strahlung 1 einen zweiten Bereich 24 ohne derartigen Phasenversatz passiert.

Es wäre denkbar (in der Zeichnung nicht dargestellt), das Element 22 mit mehreren dieser Bereiche 23, 24 zu realisieren, wobei die erfundungsgemäße Wirkungsweise nicht auf eine  $\lambda/4$ -Phasenverschiebung beschränkt ist. Die Anordnung gemäß Fig. 19 ermöglicht somit ebenfalls eine vorgenannte Unterscheidung zwischen verschiedenen Polarisationszuständen. Im Vergleich zur Anordnung nach Fig. 18 sind die Ausnutzung der Lichtintensität verbessert sowie der Flächenbedarf reduziert.

#### Bezugszeichenliste

1 Strahlung	30
2, 2a Polarisationsgitter	
3 spektrale Ablenkfilter	
4 CCD-Kamerachip	
5 Projektionslinse	35
6 ringförmiger Fokus	
7, 8 optisches Element	
9 geblaztes diffraktives Gitter	
10 ringförmige off-axis-Zylinderlinse	
11 Axicon	40
12–16 Mikrostrukturen	
17–20 Flächen unterschiedlicher Linienausrichtung der Mikrostrukturen	
21 doppelbrechende Phasenplatte	
22 Element	45
23, 24 Bereiche der doppelbrechenden Phasenplatte	

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Auswertung des wellenlängenabhängigen Polarisationszustandes einer Strahlung, bei dem die Strahlung in ihrer Polarisation und Wellenlänge beeinflußt sowie anschließend in ihrer Intensität gemessen und ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlung ortsabhängig sowohl in unterschiedlichen Schwingungsrichtungen mikrooptisch polarisiert als auch wellenlängenabhängig aufgespalten wird und daß die Intensität der lokal in Schwingungsrichtung und Farbablenkung beeinflußten Strahlung ebenfalls 60 ortsabhängig erfaßt und ausgewertet wird.
2. Anordnung zur Auswertung des Polarisationszustandes einer Strahlung, bei der im Strahlengang ein optisches Polarisationsgitter, ein optisches Element zur Wellenlängenbeeinflussung und ein 65 Strahlungsdetektor angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsgitter (2) vorzugsweise lithografisch hergestellte Mikrostruktur-

ren (12, 13) unterschiedlicher Linienausrichtungen aufweist, daß als optisches Element zur Wellenlängenbeeinflussung ein an sich bekanntes spektrales Ablenkfilter (3) für eine Wellenlängenaufspaltung eingesetzt wird und daß als Strahlungsdetektor ein flächenhaft ortsaufgelöster Detektor (4) verwendet wird.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsgitter (2) zirkular gekrümmte Strukturen (14) aufweist.
4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsgitter (2) radiale bzw. sternförmige Strukturen (15) aufweisen.
5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsgitter (2) mindestens zwei, beliebig gestaltbare Flächen unterschiedlicher Linienausrichtung der Mikrostrukturen, wie beispielsweise Sektoren (16), Ringe (17), Waben (18), Quadrate (19) oder beliebig begrenzte Bereiche (20) besitzt.
6. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Detektor eine an sich bekannte CCD-Matrix (4) verwendet wird.
7. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Detektor (4) eine Projektionsoptik (5) angeordnet ist.
8. Anordnung nach Ansprüchen 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Polarisationsgitter (2), das spektrale Ablenkfilter (3) und die Projektionsoptik (5) teilweise oder vollständig baulich vereint sind.
9. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das spektrale Ablenkfilter (3) als geblaztes Gitter (9) ausgeführt ist.
10. Anordnung nach Ansprüchen 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß das geblazte Gitter (9) und die Projektionsoptik (5) baulich vereint sind.
11. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Detektor (4) ein Axicon (11) eingefügt ist.
12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der gleichzeitigen Polarisierung in mehreren Schwingungsrichtungen zusätzlich die Phasenlage zwischen verschiedenen polarisierten Komponenten der Strahlung in einem oder mehreren Teilbereichen verändert wird.
13. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Strahlengang mindestens ein weiteres Polarisationsgitter (2a) angeordnet ist, das ebenfalls Mikrostrukturen unterschiedlicher Linienausrichtungen aufweist und dem mindestens eine an sich bekannte doppelbrechende Phasenplatte (21) vorgelagert ist.
14. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Strahlengang vor dem Polarisationsgitter (2) zusätzlich mindestens ein Element (22) angeordnet ist, das bereichsweise die Eigenschaften einer an sich bekannten doppelbrechenden Phasenplatte besitzt.

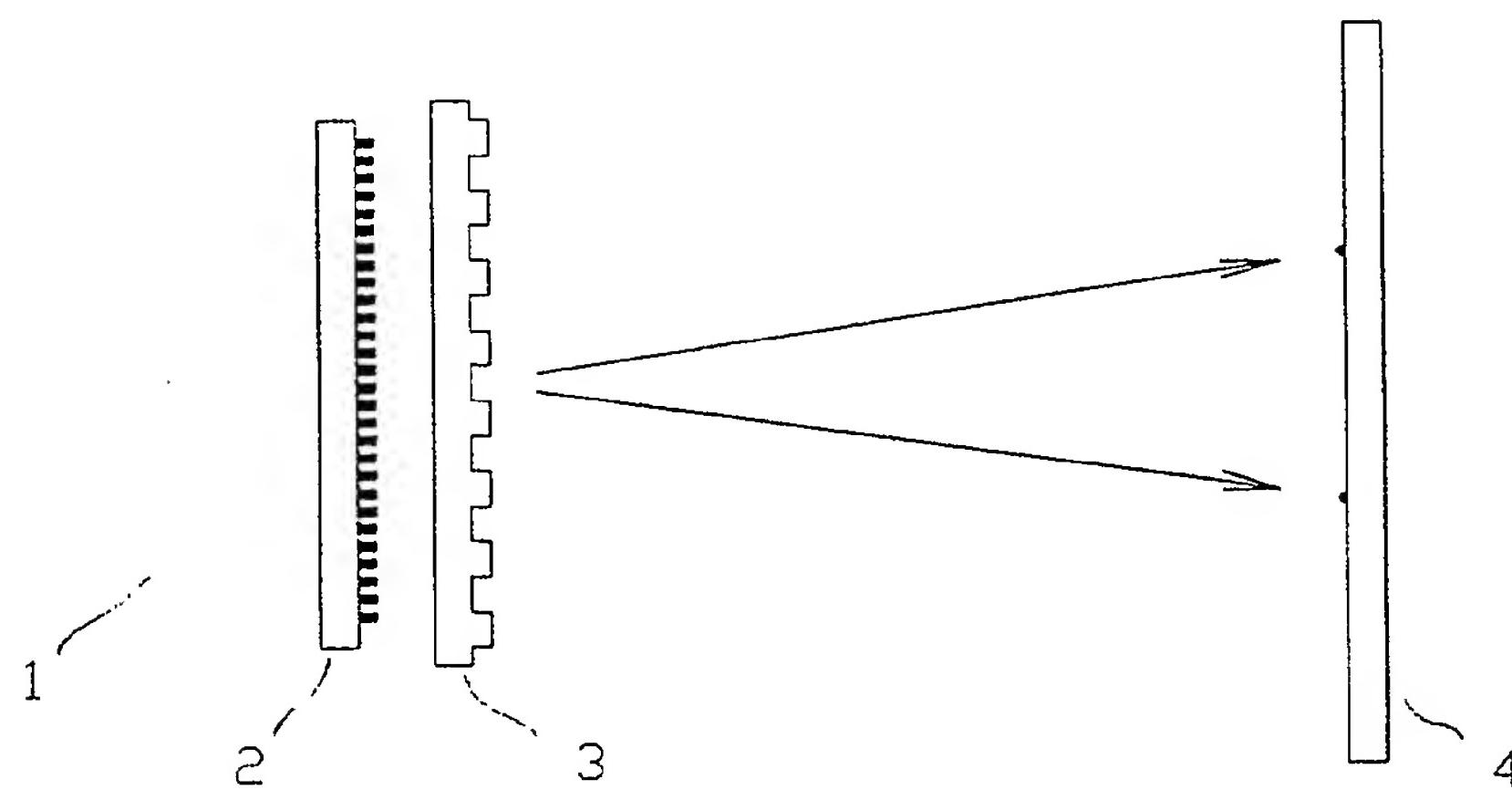
---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

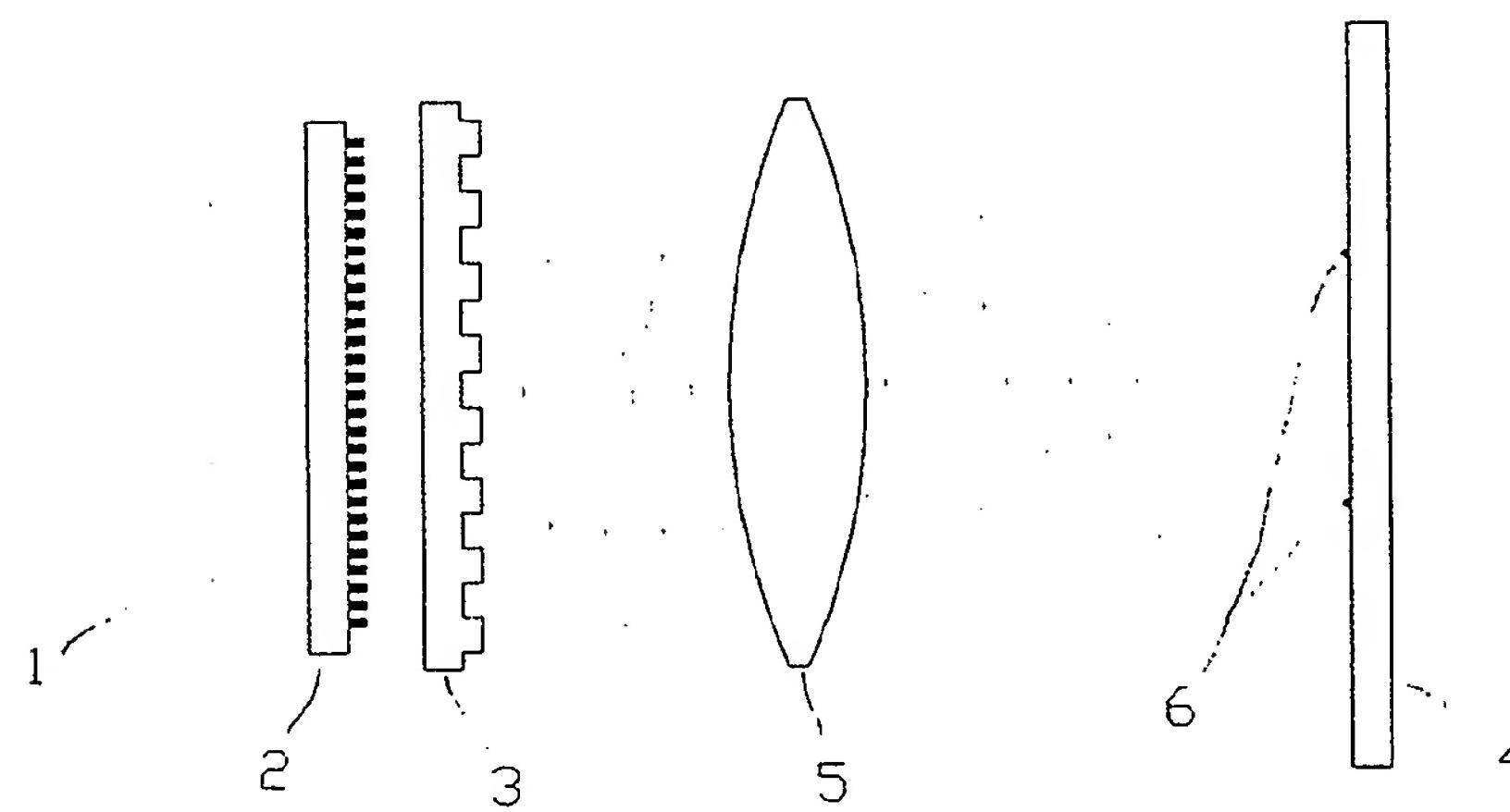
---

**- Leerseite -**

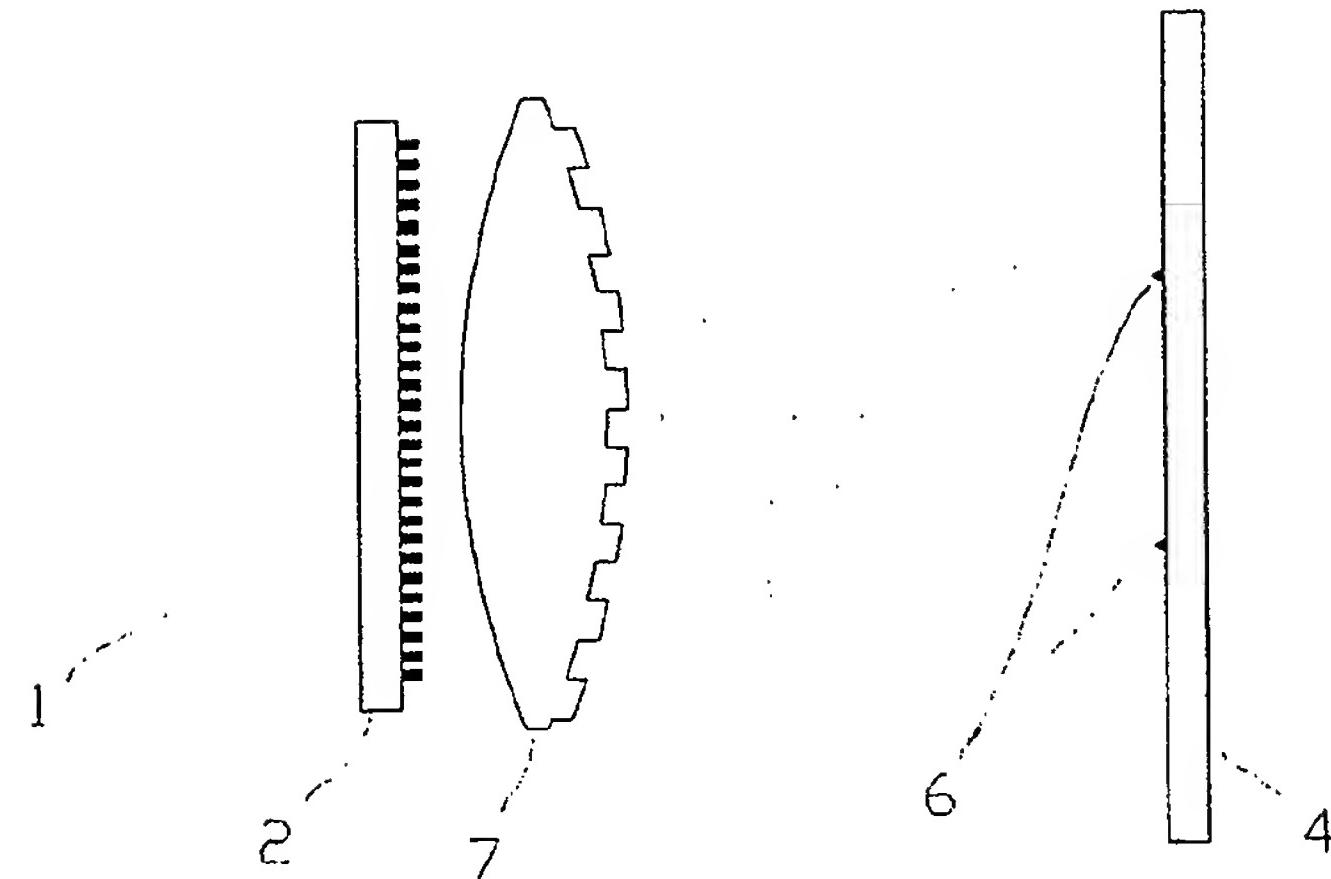
Figur 1



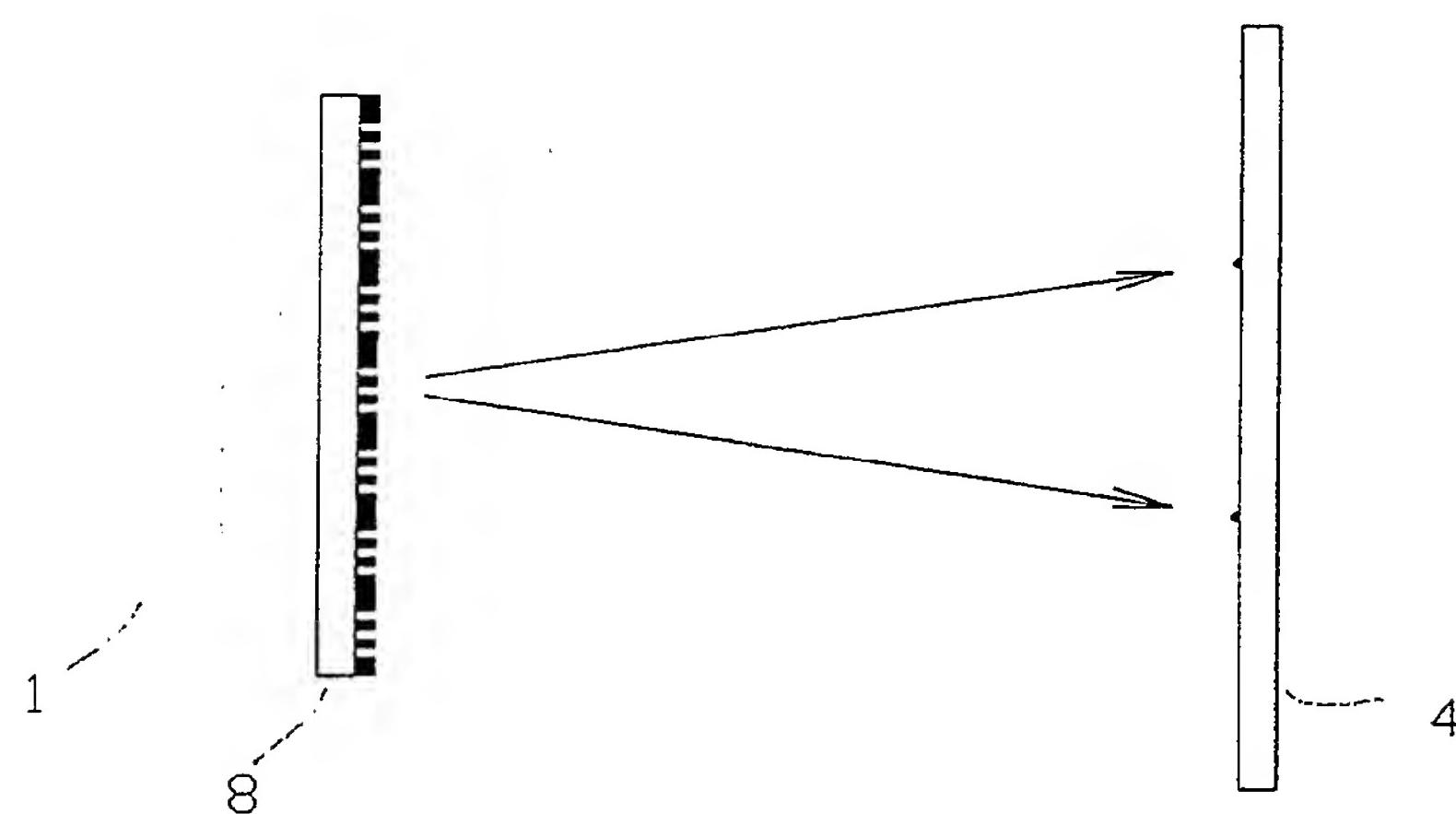
Figur 2



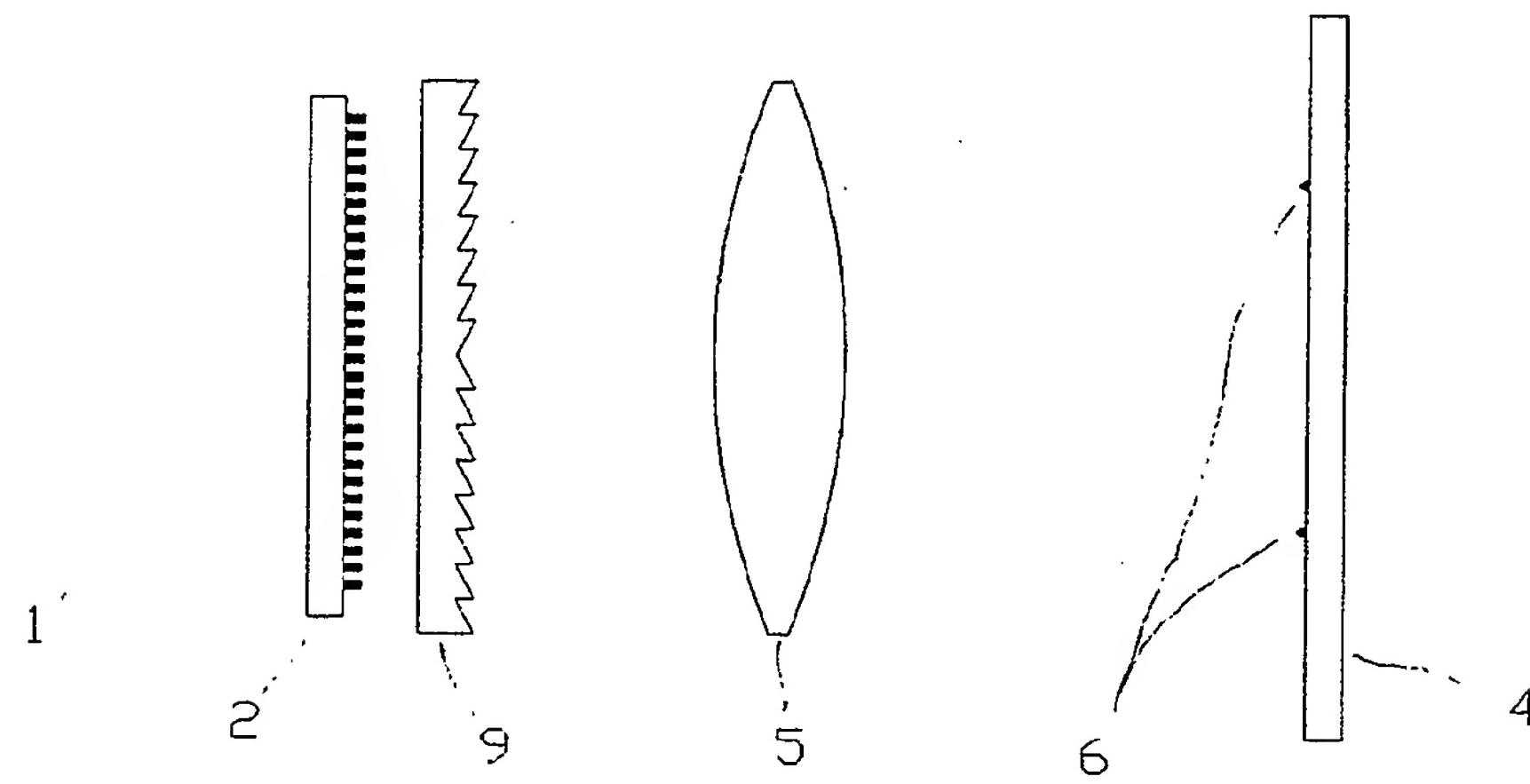
Figur 3



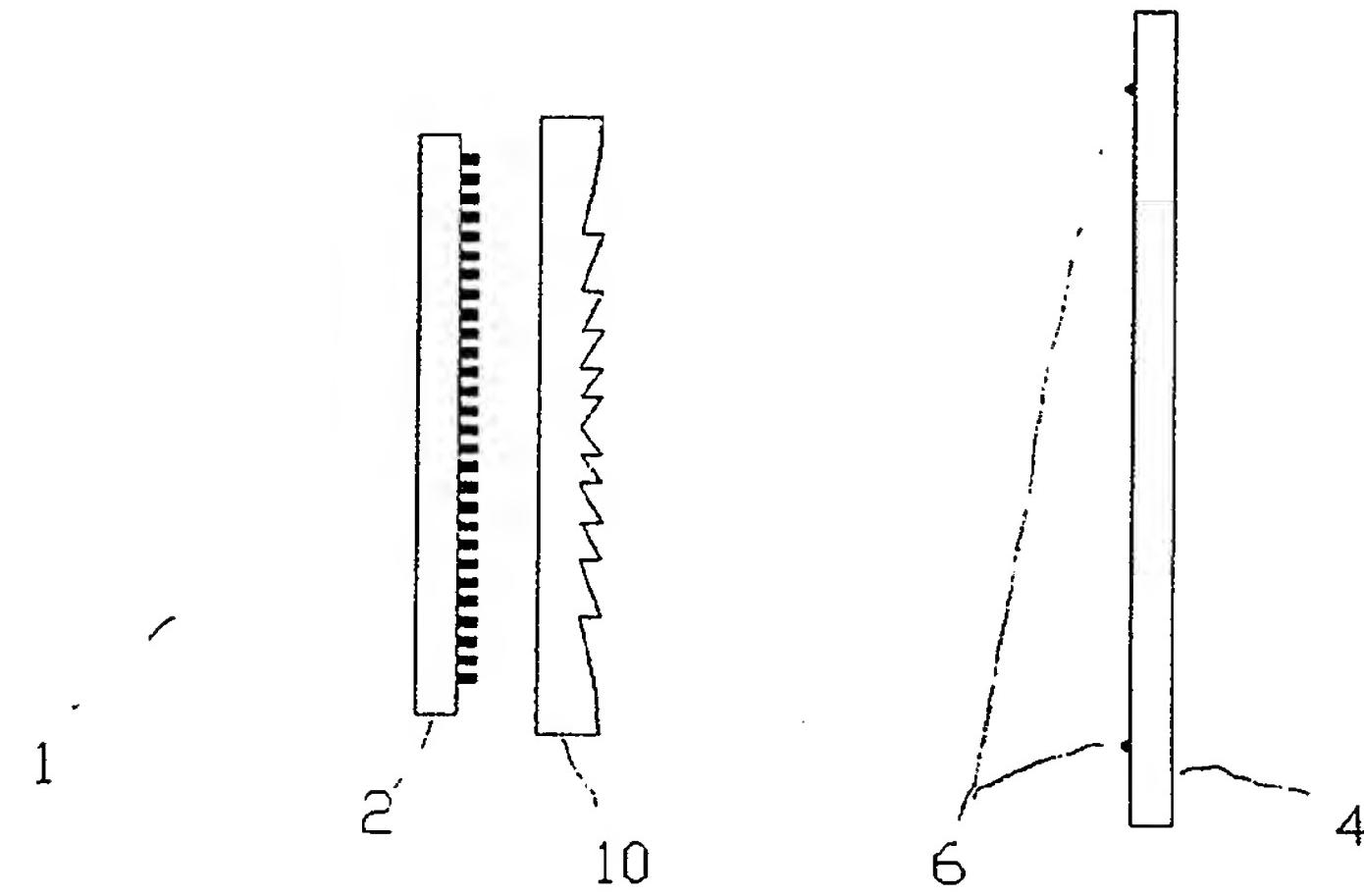
Figur 4



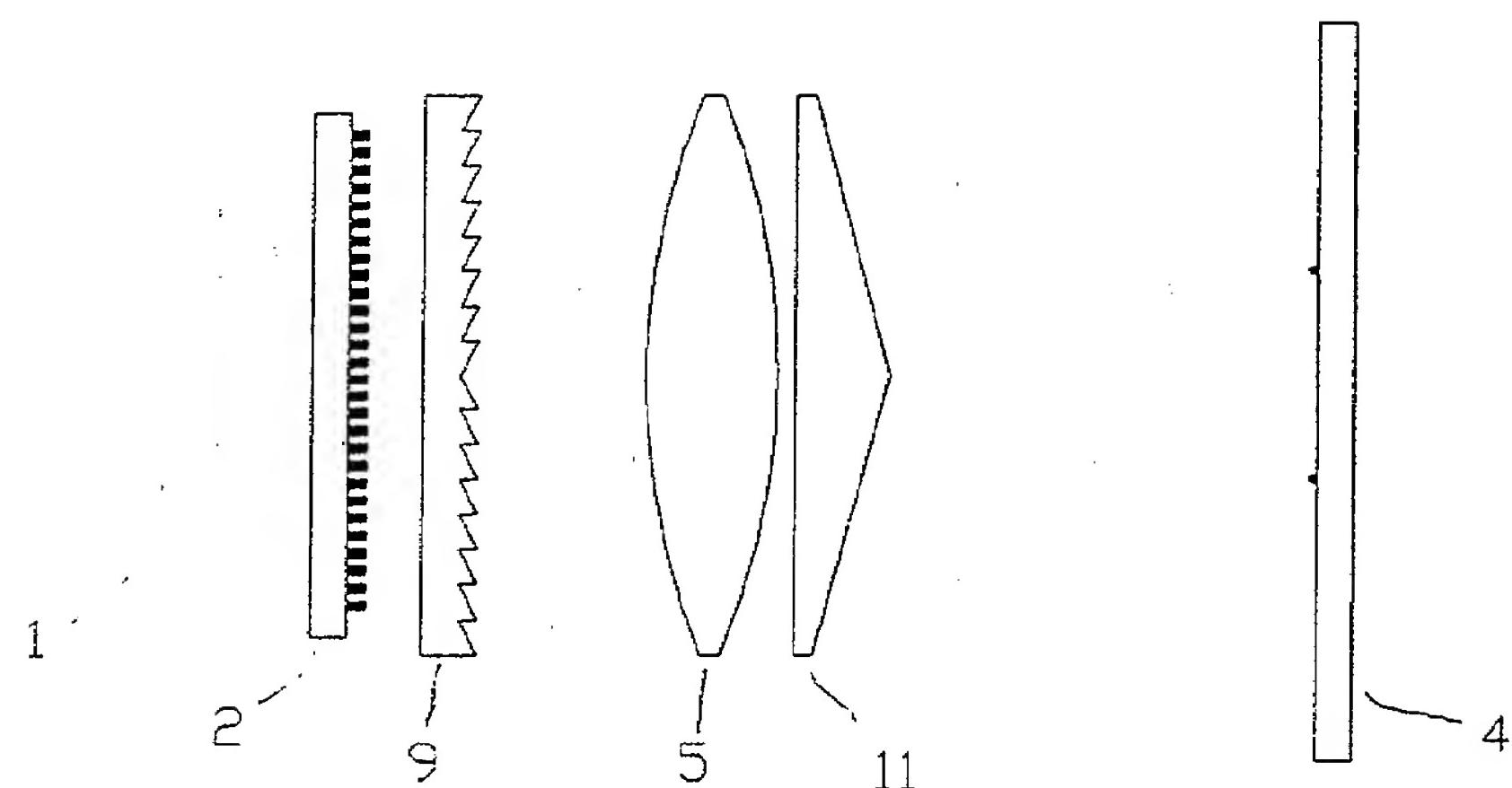
Figur 5

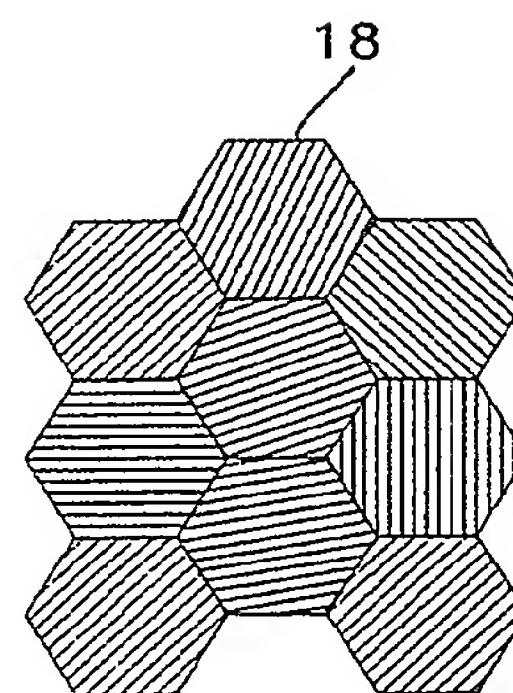
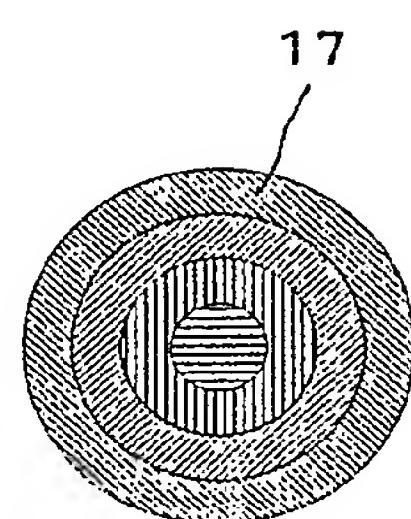
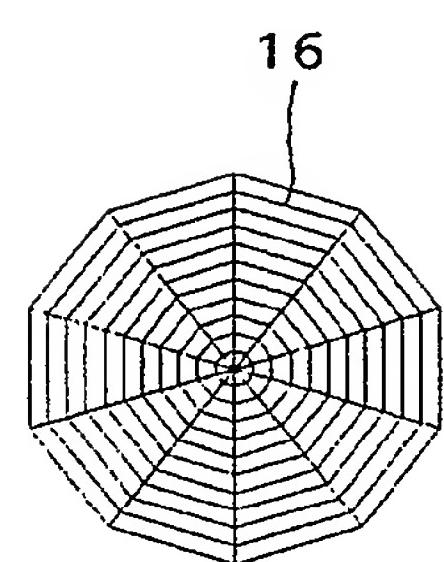
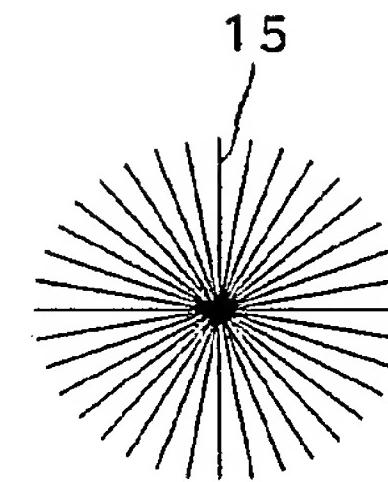
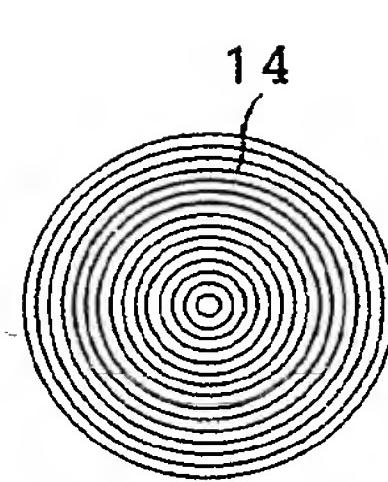
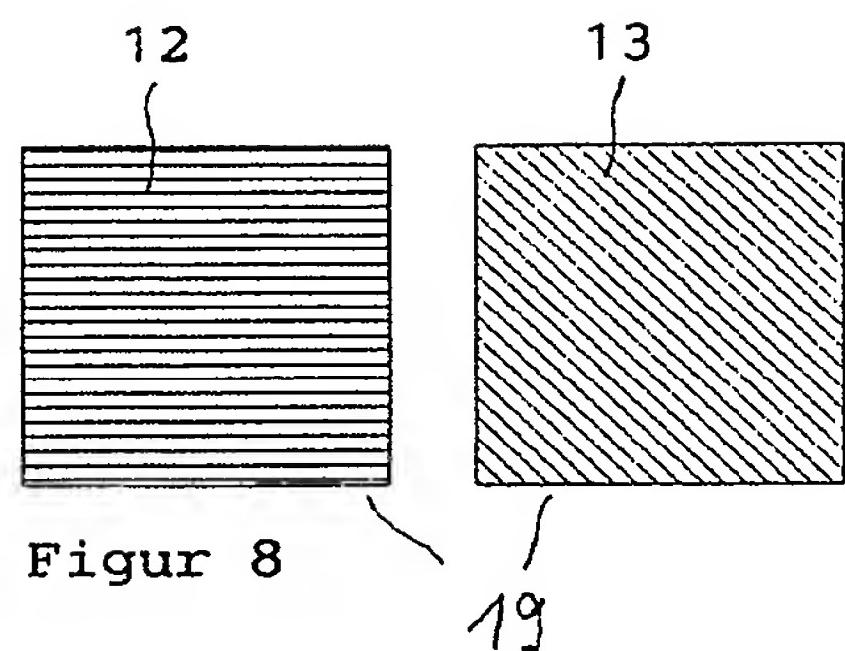


Figur 6



Figur 7

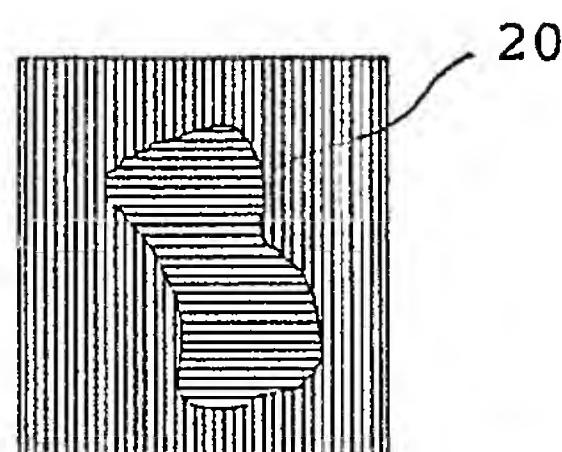




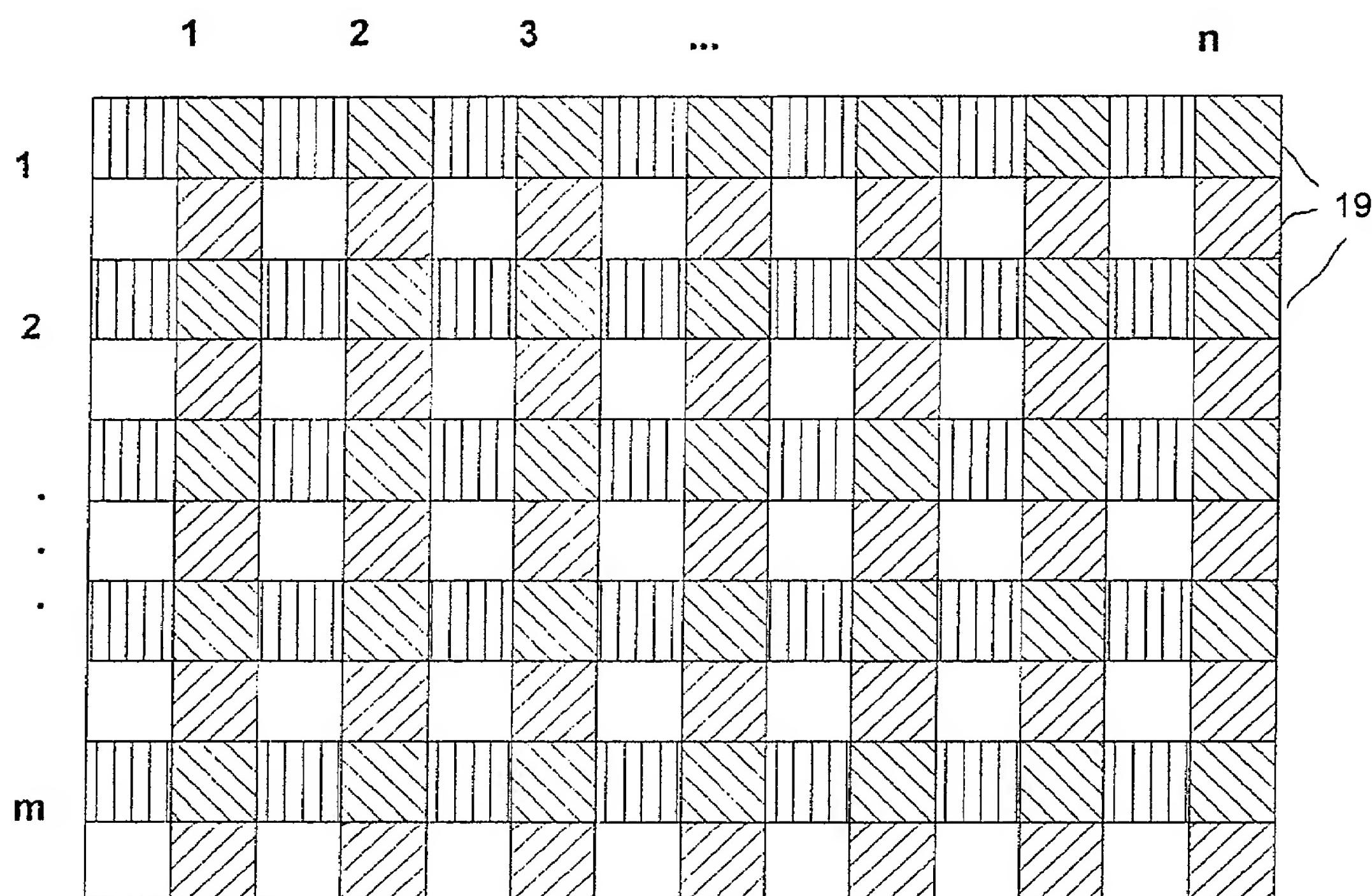
Figur 11

Figur 12

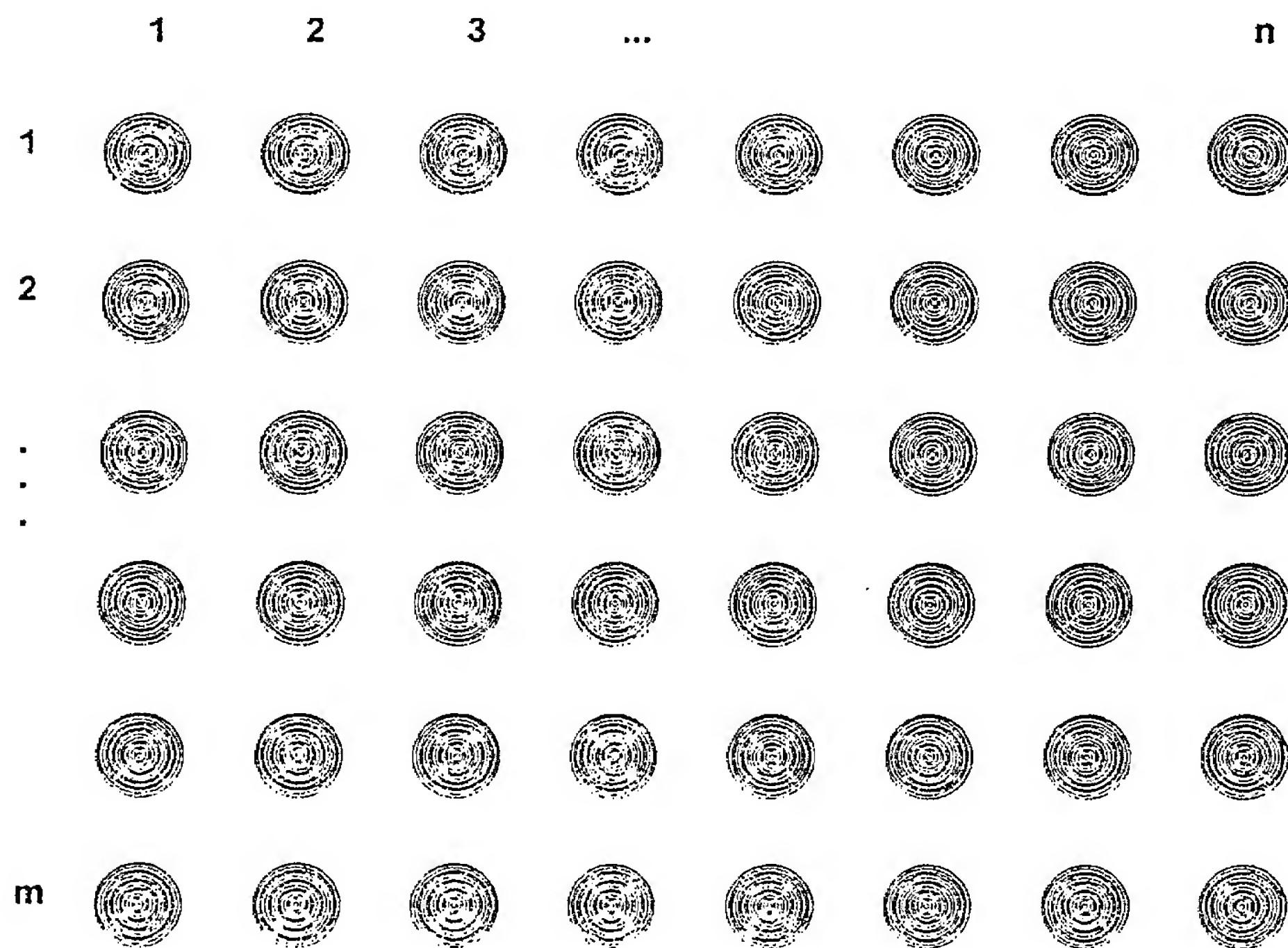
Figur 13



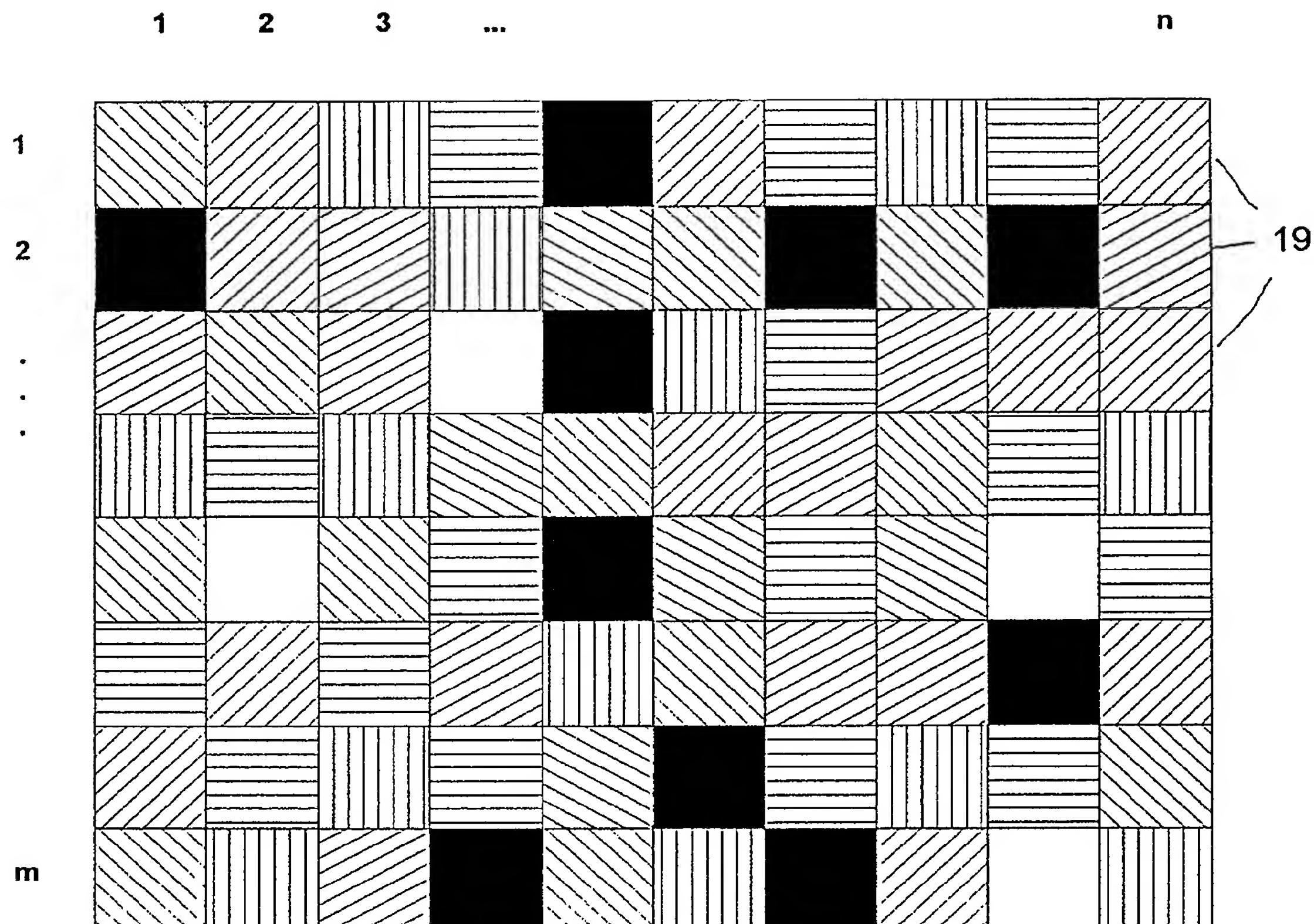
Figur 14



Figur 15

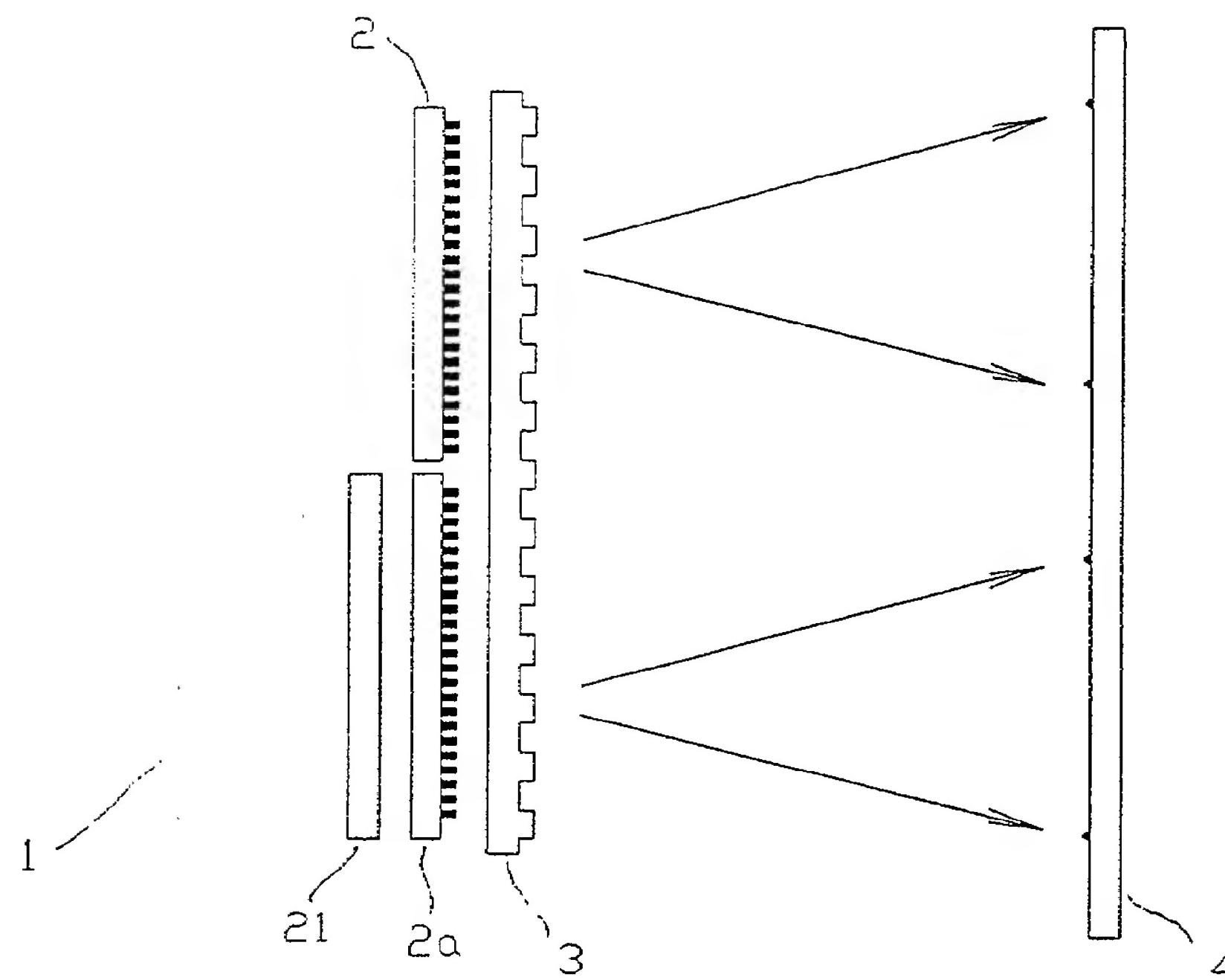


Figur 16



Figur 17

Figur 18



Figur 19

